



REC'D 24 AUG 2004

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

EPO - DG 1

19.07.2004

COPIE OFFICIELLE

96

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 07 MAI 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

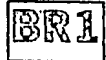
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet Imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 P II / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE 1 juillet 2003 LIEU INPI PARIS F N° D'ENREGISTREMENT 03 07933 NATIONAL ATTRIBUÉ DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE - 1 JUL. 2003 PAR L'INPI		Reservé à l'INPI <input checked="" type="checkbox"/> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE THOMSON Patent Operations: Pierre COUR 46, Quai Alphonse Le Gallo 92648 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex	
Vos références pour ce dossier (facultatif) PF030094			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input checked="" type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCÉDE DE DEMODULATION DANS UNE STB			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		THOMSON Licensing SA	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	46, Quai Alphonse Le Gallo	
	Code postal et ville	92 210 01 BOULOGNE BILLANCOURT	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		FR	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2^{ème} page

REMISE DES PIÈCE DATE LIEU N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'II		Réservé à l'INPI 1 juillet 2003 INPI PARIS F 03 07933	DB 540 W / 210502
6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)		7 INVENTEUR (S)	
Nom Prénom Cabinet ou Société N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel Adresse Rue Code postal et ville Pays N° de téléphone (facultatif) N° de télécopie (facultatif) Adresse électronique (facultatif)		COUR Pierre THOMSON 11311 46 Quai Alphonse Le Gallo 92100 BOULOGNE BILLANCOURT FR 02 99 27 39 76 02 99 27 35 00 pierre.cour@thomson.net Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) COUR Pierre Mandataire		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	

Procédé de démodulation dans une STB

L'invention concerne un procédé de démodulation dans une STB numérique comprenant un tuner disposant d'un oscillateur local, un
5 démodulateur situé en aval du tuner et une base de téléphone numérique.

Une STB (de l'anglais Set Top Box) est utilisée en télévision numérique comme récepteur-décodeur. Elle comprend un tuner permettant un accord en fréquence du signal reçu par voie satellite ou câble. Le tuner est constitué d'étages d'entrée, d'un mélangeur et dispose d'un oscillateur local ayant une
10 fréquence déterminée en fonction du canal que l'on souhaite recevoir et permettant de convertir la haute fréquence reçue du satellite en une fréquence intermédiaire exploitable par un démodulateur ou directement en bande de base (les signaux étant encore modulé en phase et en amplitude). Le démodulateur, situé en aval du tuner, transforme le signal modulé en informations numériques
15 exploitables par le reste de la STB. Il permet ainsi l'obtention de signaux audio, video et de données. Les dits signaux sont traités pour être restitués par les circuits du téléviseur. La STB objet de l'invention comprend en outre une base de téléphone numérique.

La coexistence dans une STB de l'ensemble constitué du tuner et du
20 démodulateur d'une part (appelé Front End), recevant des signaux à un niveau très faible, et de la base de téléphone numérique d'autre part, émettant des signaux à des niveaux très nettement supérieurs, est très délicate.

En effet, les forts signaux émis par la base de téléphone numérique peuvent saturer les étages d'entrée du Front End, ce qui provoque des erreurs
25 lors de la démodulation du signal de télévision numérique par le démodulateur de la STB. Ce problème apparaît même lorsque les bandes de fréquence utilisées par la STB et le téléphone sont disjointes. C'est le cas par exemple pour une STB satellite, dont les fréquences utilisées se situent entre 950 MHz et 2150 MHz, et un téléphone fonctionnant dans la bande de fréquences ISM, c'est-à-dire
30 entre 2400 MHz et 2483,5 MHz.

Les techniques classiques de blindage et le soin apporté à la conception du circuit imprimé ne suffisent pas pour éliminer totalement ces interférences.

L'une des configurations les plus délicates à traiter est celle correspondant au cas où la saturation des étages d'entrée génère à l'intérieur du
35 tuner une fréquence égale à la fréquence de l'oscillateur local du tuner. Cette fréquence parasite vient perturber le fonctionnement de l'oscillateur local du

tuner (phénomène connu sous l'appellation anglaise « Local Oscillator pulling »). La perturbation affecte alors de façon très nette le démodulateur situé en aval du tuner, ce qui se traduit au niveau de l'image par l'apparition de macro-blocs, voire de gels d'image.

5

L'invention propose une solution pour remédier aux inconvénients cités précédemment. Ainsi, l'invention est un procédé de démodulation dans un récepteur-décodeur comprenant un tuner incluant un oscillateur local, un démodulateur situé en aval du tuner et une base de téléphone numérique. En
10 cas d'interférences avec la base de téléphone numérique, la fréquence de l'oscillateur local du tuner est décalée d'un ou de plusieurs pas de synthèse après scrutation d'un indicateur d'erreur situé dans le démodulateur.

Par conséquent, le procédé selon l'invention permet d'insérer une base de téléphone numérique dans une STB en s'affranchissant des problèmes
15 d'interférences perturbant le fonctionnement de la STB quand cette base de téléphone numérique émet. Par ailleurs, ce procédé n'induit aucun surcoût, car il est implémenté de façon logicielle en s'appuyant sur un algorithme très simple.

Selon différents détails de mise en œuvre de l'invention, le processus de scrutation de l'indicateur d'erreur est mis en œuvre dans la partie sensible de la
20 bande de réception du récepteur-décodeur. Le processus de scrutation de l'indicateur d'erreur est mis en œuvre à chaque zapping sur un nouveau canal. Le processus de scrutation de l'indicateur d'erreur tourne en tâche de fond.

L'invention est également un récepteur-décodeur comprenant un tuner incluant un oscillateur local, un démodulateur situé en aval du tuner, une base de
25 téléphone numérique et un programme logiciel de scrutation d'un indicateur d'erreur situé dans le démodulateur, qui agit pour décaler la fréquence de l'oscillateur local du tuner.

Selon différents détails de mise en œuvre, le décalage en fréquence de l'oscillateur local se fait d'un ou plusieurs pas de synthèse. Le décalage en
30 fréquence de l'oscillateur local est au plus égal à un décalage automatiquement compensable par le démodulateur.

L'invention, ses caractéristiques et ses avantages sont précisés dans la description qui suit en liaison avec les figures évoquées ci-dessous, qui en
35 illustrent un mode de réalisation à titre d'exemple.

La figure 1 montre un exemple de constitution d'une STB avec une base de téléphone numérique.

La figure 2 présente un exemple de spectres de fréquence émis par une base de téléphone numérique et reçu par une STB.

5 La figure 3 montre un détail d'une STB selon l'invention.

La figure 4 présente un organigramme donnant une implémentation possible de l'algorithme mettant en œuvre le procédé selon l'invention.

La figure 1 présente un mode de réalisation d'une STB satellite, dont
 10 l'entrée BIS (Bande Intermédiaire Satellite) est comprise entre 950 MHz et 2150 MHz, incluant une base de téléphone numérique 4 fonctionnant dans la bande ISM, c'est-à-dire entre 2400 MHz et 2483,5 MHz, avec une modulation de type saut de fréquence. Les signaux reçus par voie satellite sont envoyés dans des étages d'entrée 10 d'un tuner 1, de façon à être filtrés et amplifiés. Les signaux
 15 filtrés et amplifiés passent alors dans un mélangeur 11, la seconde entrée du mélangeur 11 étant reliée à un oscillateur local 12 du tuner 1. Le passage dans le mélangeur avec un oscillateur local 12 du tuner 1 permet ainsi de convertir la haute fréquence reçue du satellite en un signal en bande de base exploitable par un démodulateur 3. Dans le mode de réalisation décrit dans le présent exemple,
 20 le tuner 1 fournissant un signal en bande de base, la valeur de l'oscillateur local 12 du tuner 1 correspond donc à la fréquence centrale du canal satellite démodulé. Après passage dans le tuner 1, le signal obtenu est démodulé dans un démodulateur 3 situé en aval du tuner 1, qui s'asservit sur une porteuse, de façon à fournir en sortie du démodulateur 3 des informations numériques. Le
 25 démodulateur 3 comprend également un dispositif de correction d'erreur appelé FEC (de l'anglais Forward Error Correction) 30 destiné à détecter et corriger des erreurs. En outre, une boucle de récupération de porteuse 31 interne au démodulateur 3 permet de compenser d'éventuels décalages dans le tuner 1. On peut alors obtenir les signaux audio/vidéo grâce à un décodeur audio/vidéo 5,
 30 afin de les restituer via les circuits d'un téléviseur 6. Cette STB comprend également une base de téléphone numérique 4 reliée à des antennes d'émission/réception 7.

La figure 2 montre les spectres de fréquence émis par la base de téléphone numérique 4 et reçus par la STB. La base de téléphone numérique 4
 35 émet à un instant donné un spectre de fréquence d'une largeur de 800 KHz se situant sur une grille comprise entre 2400 MHz et 2483,5 MHz, qui correspond à

la bande ISM. La fréquence centrale de ce spectre, de valeur $2F1+\Delta$, où $F1$ représente la valeur de l'oscillateur local 12 du tuner 1, change régulièrement, effectuant ainsi un saut de fréquence. Dans les étages d'entrée 10 du tuner 1, par battement avec le signal BIS satellite reçu ou un résidu d'oscillateur local 12 du tuner 1 de fréquence $F1$, le signal de la base de téléphone numérique 4 produit un brouilleur 8 dont la valeur $F1+\Delta$ peut être très proche de la valeur $F1$ de l'oscillateur local 12 du tuner 1, comme illustré par la figure 2. Dans ce cas, le fonctionnement de l'oscillateur local 12 du tuner 1 est perturbé. Ce phénomène est connu sous le nom de LO pulling. La partie de la bande BIS comprise entre 1200 MHz et 1241,75 MHz peut être soumise à ce phénomène. Par contre, si le brouilleur 8 est suffisamment éloigné de l'oscillateur local du tuner 2, le phénomène perturbateur disparaît.

Le procédé selon l'invention consiste alors, comme représenté sur la figure 2, à décaler d'un ou de plusieurs pas de synthèse P la valeur de l'oscillateur local 12 du tuner 1, afin de l'éloigner suffisamment du brouilleur 8 généré. Le pas de synthèse P correspond à la plus petite variation de fréquence possible pour l'oscillateur local 12. Le décalage peut s'effectuer dans un sens ou dans l'autre, selon $+P$ ou $-P$.

La figure 3 montre plus en détails le principe de fonctionnement du procédé selon l'invention, plus particulièrement au niveau du tuner 1 et du démodulateur 3. Le décalage de l'oscillateur local 12 du tuner 1 est obtenu par un logiciel 9, créant une boucle entre la sortie du démodulateur 3 et l'oscillateur local 12 du tuner 1, en deux étapes : tout d'abord par la scrutation en 9A d'un indicateur d'erreur 32 situé dans le démodulateur numérique 3 ; puis par la décision, si besoin est, du décalage en 9B d'un ou plusieurs pas de synthèse P de l'oscillateur local 12 du tuner 1. Ce processus de décalage artificiel de l'oscillateur local 12 du tuner 1 est mis en œuvre dans la partie du spectre BIS susceptible d'être gênée par la perturbation due au brouilleur 8, et s'il y a détection d'erreurs non corrigées par le dispositif de FEC du démodulateur 3.

Cette syntonisation décalée de l'oscillateur local 12 du tuner 1 induit un offset de fréquence. Cet offset est corrigé au niveau du démodulateur 3 en laissant faire naturellement la boucle de récupération de porteuse 31 interne au démodulateur 3. En effet, cette boucle de récupération de porteuse 31 est capable de rattraper des décalages en fréquence d'amplitude supérieure au décalage généré pour éloigner le brouilleur 8 de l'oscillateur local 12.

Le processus de surveillance des erreurs non corrigées est mis en œuvre dans la partie sensible de la bande BIS à chaque zapping sur un nouveau canal et tourne en tâche de fond pour tenir compte des dérives thermiques des différents oscillateurs locaux du système, par exemple du tuner 1 ou de la base de téléphone numérique 4.

La figure 4 présente un organigramme donnant une implémentation possible de l'algorithme mettant en œuvre le procédé. L'implémentation commence pour un décalage i nul (le tuner se trouve alors syntonisé sur la fréquence théorique de réception) et scrute les erreurs. Pour un décalage i , on scrute (bloc 20) les erreurs non corrigées. S'il n'y a aucune erreur non corrigée, c'est-à-dire en l'absence de perturbations du brouilleur 8 sur l'oscillateur local 12 du tuner 1, le système reste en attente jusqu'à détecter un erreur non corrigée. Dès qu'une erreur non corrigée est détectée, l'oscillateur local 12 du tuner 1 est décalé de $+i$ pas de synthèse par rapport à la fréquence théorique de réception (bloc 21) de façon à s'éloigner du brouilleur 8. S'il ne reste pas d'erreurs non corrigées à la suite de ce décalage, cela signifie que le décalage de l'oscillateur local 12 du tuner 1 a été suffisant, et le système reste en attente. Dans le cas contraire (bloc 22), l'oscillateur local 12 du tuner 1 est décalé de $-i$ pas de synthèse (bloc 23). S'il ne reste pas d'erreurs non corrigées à la suite de ce décalage, cela signifie que le décalage de l'oscillateur local 12 du tuner 1 a été suffisant pour s'affranchir des perturbations, et le système reste en attente. Par contre, s'il reste des erreurs non corrigées (bloc 24) et que le pas de synthèse reste inférieur ou égal à K (bloc 25), nombre maximal de décalages possibles, la scrutation reprend avec un décalage i incrémenté de 1. S'il reste des erreurs non corrigées et que le pas de synthèse est supérieur à K , la scrutation recommence à partir d'un pas de synthèse i nul.

Ainsi le procédé de démodulation selon l'invention permet d'insérer une base de téléphone numérique 4 dans une STB en s'affranchissant des perturbations dans le fonctionnement de la STB quand cette base de téléphone numérique 4 émet. Ce procédé, étant implémenté de façon logicielle en s'appuyant sur un algorithme très simple, n'induit par ailleurs aucun surcoût.

De nombreuses variantes de l'invention sont possibles. Il est décrit une STB disposant d'une base de téléphone fonctionnant dans la bande ISM. Toutefois, une telle base de téléphone peut être remplacée par une autre base de téléphone, par exemple un téléphone de type DECT ou GSM suivant la raison de l'intégration de la base téléphonique. En effet la base téléphonique peut être

rajoutée soit pour faire de la téléphonie via le médium de réception de la STB (cas des voies de retour câble), soit pour utiliser une connexion de la STB à un réseau téléphonique conventionnel qui est utilisé pour certaines STB interactive, soit pour servir de voie de retour à la STB. Les mêmes problèmes peuvent se
5 poser en fonction des fréquences utilisées.

Egalement, il est décrit un tuner qui transpose les signaux en bande de base. Les mêmes problèmes se posent dans le cas où le tuner transpose les signaux dans une bande intermédiaire basse fréquence. Le problème survient dans la bande BIS ou câble de manière décalée en fréquence.

REVENDEICATIONS

- 1/ Procédé de démodulation dans un récepteur-décodeur comprenant un tuner (1) incluant un oscillateur local (12), un démodulateur (3) situé en aval du tuner (1) et une base de téléphone numérique (4), caractérisé en ce que, en cas d'interférences avec la base de téléphone numérique (4), la fréquence de l'oscillateur local (12) du tuner (1) est décalée d'un ou de plusieurs pas de synthèse après scrutation d'un indicateur d'erreur (32) situé dans le démodulateur (3).
10
- 2/ Procédé selon la revendication 1, dans lequel le processus de scrutation de l'indicateur d'erreur (32) est mis en œuvre dans la partie sensible de la bande de réception du récepteur-décodeur.
- 15 3/ Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel le processus de scrutation de l'indicateur d'erreur (32) est mis en œuvre à chaque zapping sur un nouveau canal.
- 4/ Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel le processus de scrutation de l'indicateur d'erreur (32) tourne en tâche de fond.
20
- 5/ Récepteur-décodeur comprenant un tuner (1) incluant un oscillateur local (12), un démodulateur (3) situé en aval du tuner (1) et une base de téléphone numérique (4), caractérisé en ce qu'il comprend en outre un programme logiciel (9) de scrutation d'un indicateur d'erreur (32) situé dans le démodulateur (3), qui agit pour décaler la fréquence de l'oscillateur local (12) du tuner (1).
25
- 6/ Récepteur-décodeur selon la revendication 5, caractérisé en ce que le décalage en fréquence de l'oscillateur local (12) se fait d'un ou plusieurs pas de synthèse.
30
- 7/ Récepteur-décodeur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le décalage en fréquence de l'oscillateur local (12) est au plus égal à un décalage automatiquement compensable par le démodulateur (3).
35

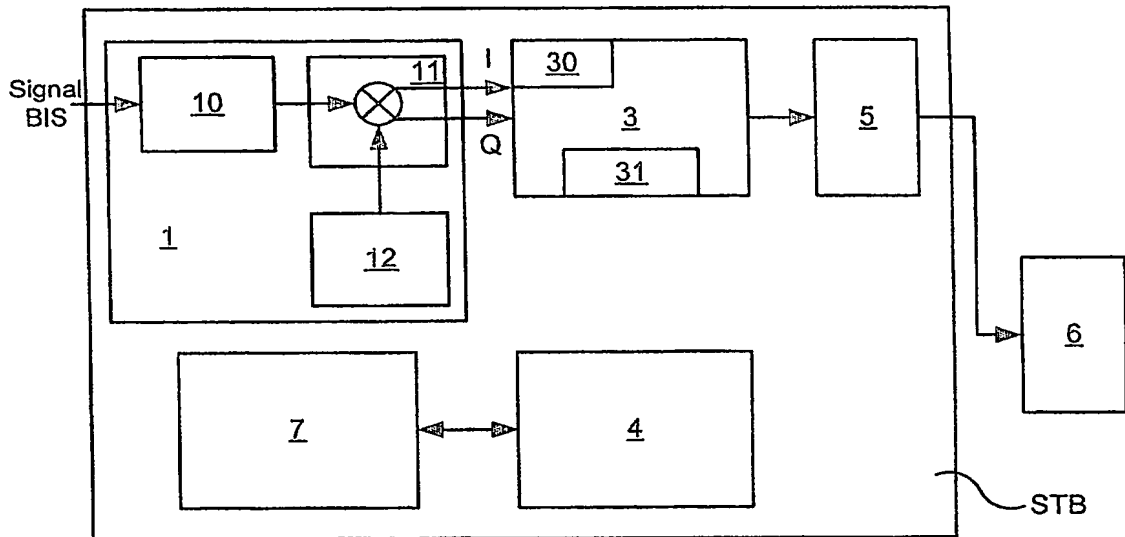


Fig. 1

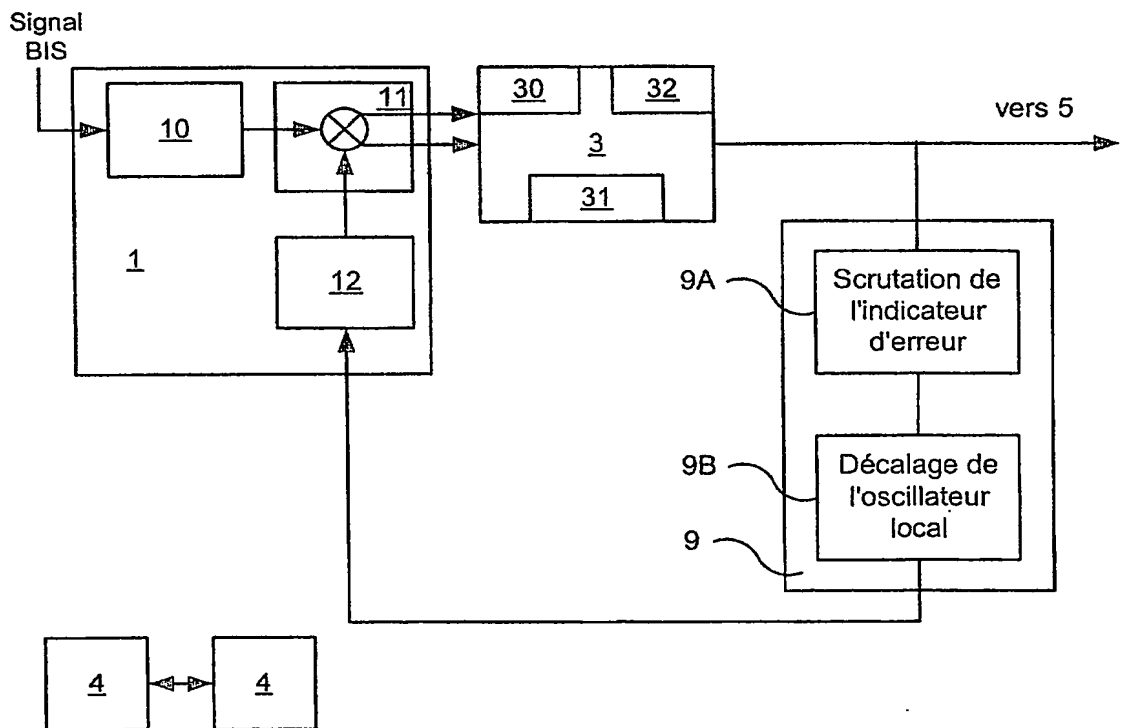


Fig. 3

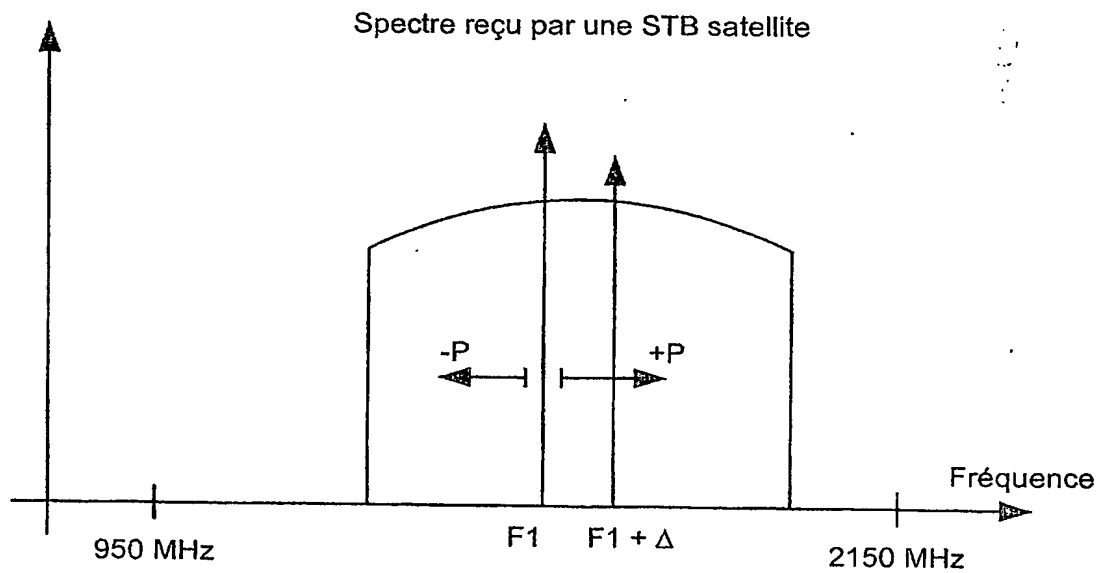
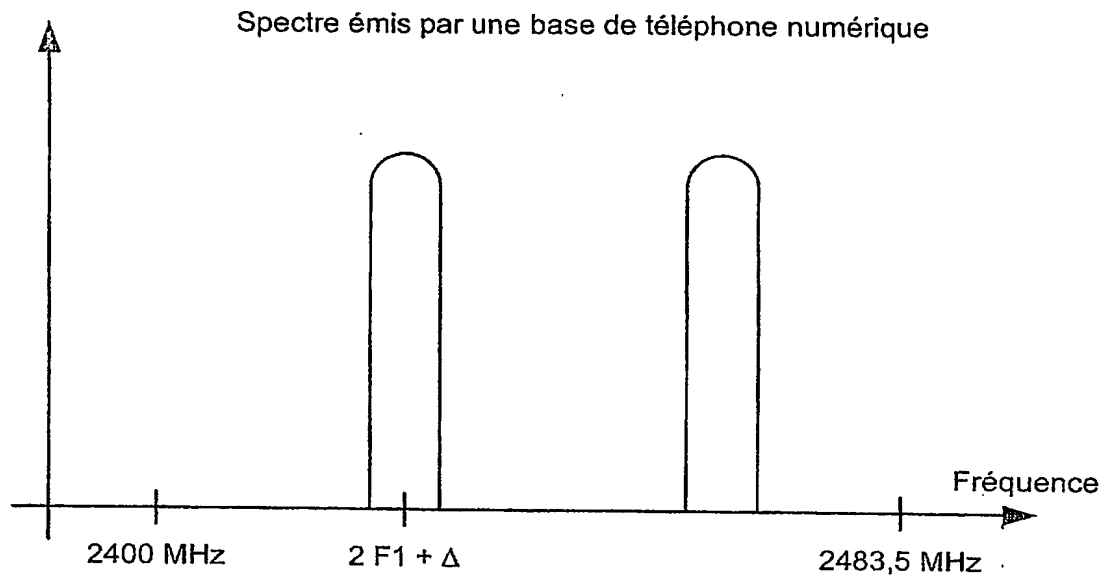


Fig. 2

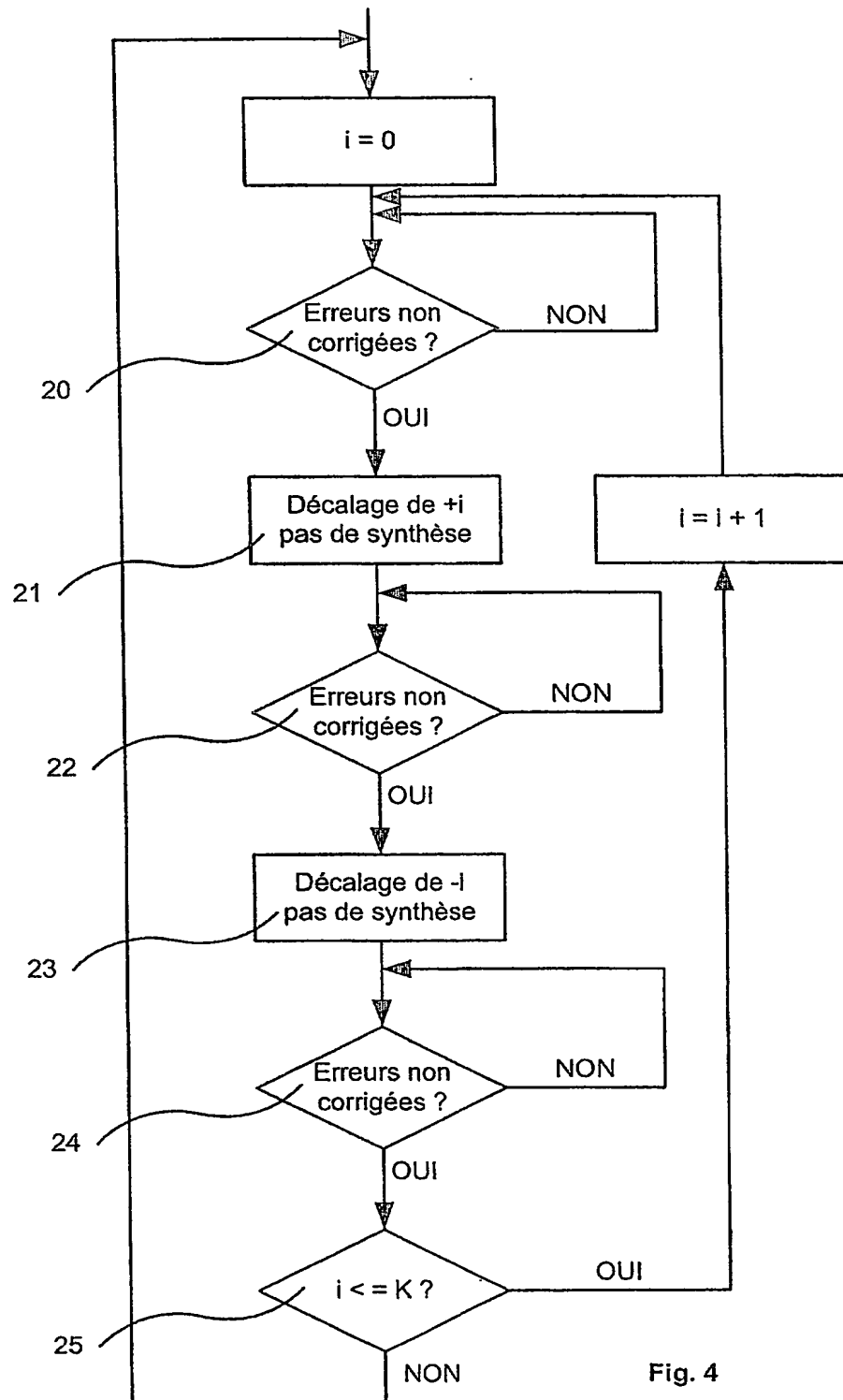


Fig. 4



BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
 Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11235*03

DÉPARTEMENT DES BREVETS

 26 bis, rue de Saint Pétersbourg
 75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..

 (À fournir dans le cas où les demandeurs et
 les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)


Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

00 113 0 W / 270501

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PF030094
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03 07933
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCÉDE DE DEMODULATION DANS UNE STB		
LE(S) DEMANDEUR(S) : THOMSON Licensing SA		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	MONNIER
	Prénoms	Raoul
Adresse	Rue	46, Quai Alphonse Le Gallo
	Code postal et ville	91216 418 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex
Société d'appartenance (facultatif)		THOMSON multimedia R&D France Snc
2	Nom	SALOU
	Prénoms	Frédérique
Adresse	Rue	46, Quai Alphonse Le Gallo
	Code postal et ville	91216 418 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex
Société d'appartenance (facultatif)		THOMSON multimedia R&D France Snc
3	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Le 1 juillet 2003 COUR Pierre Mandataire		

PCT/EP2004/051228



1/16

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.